

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-194749

(43)Date of publication of application : 21.07.1999

(51)Int.Cl.

G09G 3/36  
G02F 1/133  
G09G 3/20

(21)Application number : 10-000039

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 05.01.1998

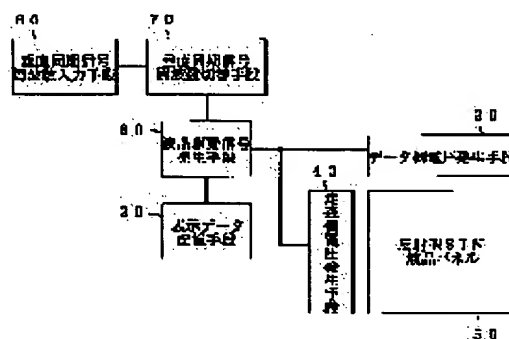
(72)Inventor : OTANI TOSHIYA  
KINOSHITA HIROSHI

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND DRIVING METHOD THEREFOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To eliminate flicker caused by interference between change in brightness of a liquid crystal panel by frame response and change in brightness of an external light source.

**SOLUTION:** A reflection type STN liquid crystal panel 50 having scanning electrodes and data electrodes is provided with a data side voltage generation means 30 and a scanning side voltage generation means 40, and driven by a liquid crystal drive signal generation means 80. Frequencies are set to 50, 60, 100, 120, etc., by a vertical synchronous signal frequency input means 60, and a frequency equivalent to a blinking frequency of external light or an integral multiple frequency thereof is selected by a vertical synchronous signal frequency change-over means 70. Each liquid crystal cell is driven by outputting display data to each signal line from a display data storage means 20 via the data side voltage generation means 30, and outputting the scanning line voltages to the scanning electrodes. If a blinking frequency of the external light is 100 Hz in this case, the frequency of the vertical synchronous signal is set to 50 or 100 Hz.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.02.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 26.03.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-194749

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月21日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36
G 0 2 F 1/133	5 4 5	G 0 2 F 1/133
G 0 9 G 3/20	6 2 2	G 0 9 G 3/20
		5 4 5
		6 2 2 R

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-39

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月5日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 大谷 俊哉

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 木下 寛志

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

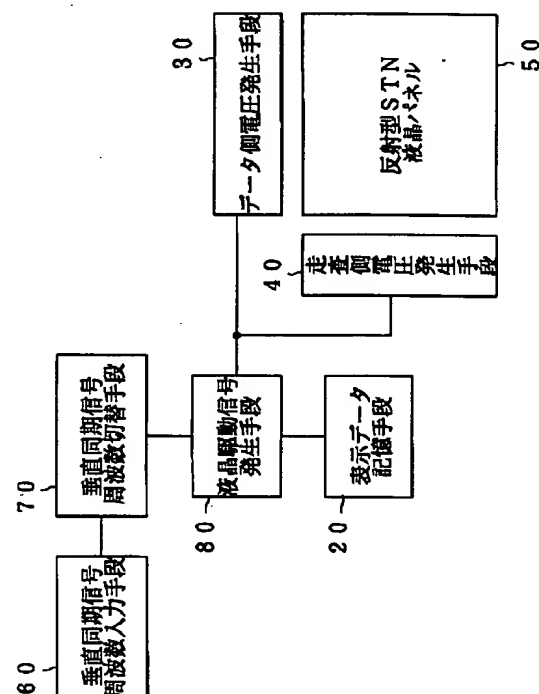
(74) 代理人 弁理士 岡本 宜喜

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置とその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 反射型STN型の液晶表示装置において、フレーム応答による液晶パネルの輝度変化と外部光源の輝度変化との干渉によるフリッカをなくすこと。

【解決手段】 走査電極とデータ電極とを有する反射型STN液晶パネル50に、データ側電圧発生手段30と走査側電圧発生手段40とを設け、液晶駆動信号発生手段80で駆動する。垂直同期信号周波数入力手段60により、50、60、100、120Hz等の周波数設定を行い、垂直同期信号周波数切替手段70により外光の点滅周波数と同等か整数倍の周波数を選択する。表示データ記憶手段20からデータ側電圧発生手段30を介して各信号線に表示データを出力し、走査電極に走査線電圧を出力して各液晶セルを駆動する。このとき外光の点滅周波数が100Hzであれば、垂直同期信号の周波数を50又は100Hzにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 マトリクス状に形成された走査電極とデータ電極とに挟持された液晶セルの光学特性が、前記両電極の電位差の実効値電圧に応答することにより、入射光の反射率を変化させる反射型液晶パネルと、前記複数の走査電極に駆動電圧を与える走査側電圧発生手段と、前記複数のデータ電極に表示データの電圧信号を与えるデータ側電圧発生手段と、外部から入力される表示データを一時的に保持し、前記反射型液晶パネルの表示時に前記表示データを出力する表示データ記憶手段と、前記走査側電圧発生手段及び前記データ側電圧発生手段に対して液晶表示信号と液晶表示タイミング信号を発生する液晶駆動信号発生手段と、前記反射型液晶パネルの垂直同期信号の周波数を複数個設定する垂直同期信号周波数入力手段と、前記垂直同期信号周波数入力手段で設定された垂直同期信号の複数の周波数のうち、前記反射型液晶パネルを照明する外光の輝度変化の周波数と特定の関係にある周波数を有する垂直同期信号を選択し、前記液晶駆動信号発生手段に与える垂直同期信号周波数切替手段と、を具備することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記垂直同期信号周波数切替手段は、前記外光の輝度変化の周波数を $f_0$ とし、前記垂直同期信号の周波数を $f_s$ とし、 $n$ 、 $m$ を自然数とすると、 $f_s = n f_0$ 又は $f_s = (1/m) f_0$ を満足する垂直同期信号を選択することを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 マトリクス状に形成された走査電極とデータ電極とに挟持された液晶セルの光学特性が前記両電極の電位差に応答することにより、入射光の反射率を変化させる反射型液晶パネルを具備する液晶表示装置の駆動方法であって、外部から入力される表示データを表示データ記憶手段に一時的に保持し、前記反射型液晶パネルに画像を表示するとき、前記反射型液晶パネルを照明する外光の輝度変化の周波数と特定の関係にある周波数を有する垂直同期信号を選択し、夫々の走査電極に対して前記垂直同期信号と同一の周波数を有する駆動電圧を与えると共に、前記表示データ記憶手段から表示データを読み出し、夫々のデータ電極を介して前記反射型液晶パネルの各液晶セルに表示データの電圧信号を与え、前記反射型液晶パネルに画像を表示することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項4】 外光の輝度変化の周波数が120Hzであるとき、前記反射型液晶パネルの垂直同期信号の周波数を60Hzにし、前記外光の輝度変化の周波数が100Hzであるとき、前記反射型液晶パネルの垂直同期信号の周波数を50Hz

にすることを特徴とする請求項3記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項5】 外光の輝度変化の周波数が120Hzであるとき、前記反射型液晶パネルの垂直同期信号の周波数を120Hzにし、前記外光の輝度変化の周波数が100Hzであるとき、前記反射型液晶パネルの垂直同期信号の周波数を100Hzにすることを特徴とする請求項3記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項6】 外光の輝度変化の周波数が100Hz及び120Hzのいずれかの値であるとき、前記反射型液晶パネルの垂直同期信号の周波数を150Hz以上の値にすることを特徴とする請求項3記載の液晶表示装置の駆動方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、マトリクス状の画素構造を有する単純マトリクス型の液晶表示装置、及びその駆動方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は近年その表示容量が飛躍的に拡大し、薄型軽量、低消費電力の特徴により、パーソナルコンピュータやモニタなど表示用ディスプレイとして幅広く利用されている。その中でも反射型スーパーツイステッドネマチック（以下、STNと略記）の液晶表示装置は、透過型の液晶表示装置に比較してバックライトを必要とせず、より低消費電力で駆動できるという特徴を持っている。

【0003】図7と図8を用いて従来の反射型STNの液晶表示装置と、その駆動方法について説明する。図7は従来の反射型STNの液晶表示装置の概略を示す構成図である。この液晶表示装置は、液晶駆動信号発生手段10、表示データ記憶手段20、データ側電圧発生手段30、走査側電圧発生手段40、反射型STN液晶パネル50（以下では、液晶パネルともいう）を含んで構成される。

【0004】図8は上記構成の反射型STNの液晶表示装置の駆動方法を示す各部の信号波形図である。ここで100は時間軸を示し、(a)に示す信号110は反射型STN液晶パネルの駆動に用いる60Hzの垂直同期信号である。(b)に示す信号120は印加周波数が60Hzの走査側電圧である。(c)に示す波形130は信号120が印加された場合の液晶セルの反射率の変化である。尚、以降の説明では、液晶セルの反射率を液晶セルの輝度と呼ぶ。このように液晶セルの輝度は走査側電圧に응答し、走査側電圧がオフとなれば、除々に反射率、即ち輝度が低下する。(d)に示す波形140は外部光源（以下、外光という）の輝度変化を示す波形である。ここでは商用周波数50Hzで駆動される蛍光灯を

外光とすると、その輝度は周波数100Hzで変化する

る。

【0005】図7において、外部から入力された表示データは表示データ記憶手段20に一旦記憶される。また外部から入力された表示タイミング信号は液晶駆動信号発生手段10により液晶表示用タイミング信号に変換され、データ側電圧発生手段30と走査側電圧発生手段40とに転送される。次に表示データが表示データ記憶手段20から読み出されると、液晶駆動信号発生手段10により階調処理などが施される。この表示データは液晶表示用タイミング信号と同期し、データ側電圧発生手段30に転送される。反射型STN液晶パネル50において、データ側電圧発生手段30と走査側電圧発生手段40とにより、液晶表示用タイミング信号と表示データに基づく駆動電圧が夫々の液晶セルに印加される。反射型STN液晶パネル50の各画素を構成する液晶セルは駆動電圧の実効値に応答し、反射率（厳密には複屈折率）が変化する。ここではバックライトがないため、外光からの光を取り込み、表示に必要な輝度を得る。

【0006】反射型STN液晶パネル50において、走査電極への駆動電圧の繰り返し周波数が60Hzの場合、液晶駆動信号発生手段10は60Hzの垂直同期信号110を発生し、他の液晶表示用タイミングと共に走査側電圧発生手段40に転送する。走査側電圧発生手段40は、垂直同期信号110により印加周波数60Hzの走査側電圧120を、反射型STN液晶パネル50の該当走査電極に印加する。以下この駆動周波数を液晶駆動周波数60Hzと呼ぶ。

【0007】反射型STN液晶パネル50は、走査側電圧発生手段40からの電圧印加時の輝度を常時保持できず、次の走査側電圧発生手段40からの走査側電圧120の印加時まで輝度が徐々に低下する。以下、この現象をフレーム応答現象と呼ぶ。このフレーム応答現象により、反射型STN液晶パネル50の輝度は、外光の輝度が時間的に変化しない場合であっても、図8(c)に示す波形130のように変化する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら従来の駆動方法では、外光の輝度変化と液晶パネルの輝度変化が干渉し、フリッカが生じてしまう。このフリッカは、液晶パネルの走査線の輝度が上下に移動するよう見えたり、画面全体の輝度が周期的に変化することを指す。図8に示すように、外光の点滅周波数が100Hzで、その輝度が波形140のように変化する、且つ反射型STN液晶パネル50を60Hzで駆動した場合、反射型STN液晶パネル50の輝度のピークと、外光のオンのタイミングとが徐々にずれ、結果的に低周波の輝度変化、即ちフリッカが発生してしまう。このため、液晶表示装置の表示品位が著しく低下するという課題を有していた。

【0009】なお、従来の方式では、外光の点滅周波数を100Hzとし、液晶駆動周波数を60Hzとした

が、外光の点滅周波数が液晶駆動周波数の整数倍に近い場合、又は液晶駆動周波数が外光の点滅周波数の整数倍に近い場合は同様の課題が生じる。

【0010】本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたものであって、外光の輝度変化と液晶パネルの輝度変化の干渉によるフリッカを無くし、画質の高品位化を図った反射型STNの液晶表示装置と、その駆動方法を実現することを目的とする。

【0011】

10 【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本願の請求項1記載の発明は、マトリクス状に形成された走査電極とデータ電極とに挟持された液晶セルの光学特性が、前記両電極の電位差の実効値電圧に応答することにより、入射光の反射率を変化させる反射型液晶パネルと、前記複数の走査電極に駆動電圧を与える走査側電圧発生手段と、前記複数のデータ電極に表示データの電圧信号を与えるデータ側電圧発生手段と、外部から入力される表示データを一時的に保持し、前記反射型液晶パネルの表示時に前記表示データを出力する表示データ記憶手段と、前記走査側電圧発生手段及び前記データ側電圧発生手段に対して液晶表示信号と液晶表示タイミング信号を発生する液晶駆動信号発生手段と、前記反射型液晶パネルの垂直同期信号の周波数を複数個設定する垂直同期信号周波数入力手段と、前記垂直同期信号周波数入力手段で設定された垂直同期信号の複数の周波数のうち、前記反射型液晶パネルを照明する外光の輝度変化の周波数と特定の関係にある周波数を有する垂直同期信号を選択し、前記液晶駆動信号発生手段に与える垂直同期信号周波数切替手段と、を具備することを特徴とするものである。

30 【0012】本願の請求項2記載の発明は、請求項1の液晶表示装置において、前記垂直同期信号周波数切替手段は、前記外光の輝度変化の周波数を $f_o$ とし、前記垂直同期信号の周波数を $f_s$ とし、 $n$ 、 $m$ を自然数とするとき、 $f_s = n f_o$ 又は $f_s = (1/m) f_o$ を満足する垂直同期信号を選択することを特徴とするものである。

40 【0013】本願の請求項3記載の発明は、マトリクス状に形成された走査電極とデータ電極とに挟持された液晶セルの光学特性が前記両電極の電位差に応答することにより、入射光の反射率を変化させる反射型液晶パネルを具備する液晶表示装置の駆動方法であって、外部から入力される表示データを表示データ記憶手段に一時的に保持し、前記反射型液晶パネルに画像を表示するとき、前記反射型液晶パネルを照明する外光の輝度変化の周波数と特定の関係にある周波数を有する垂直同期信号を選択し、夫々の走査電極に対して前記垂直同期信号と同一の周波数を有する駆動電圧を与えると共に、前記表示データ記憶手段から表示データを読み出し、夫々のデータ電極を介して前記反射型液晶パネルの各液晶セルに表示

データの電圧信号を与え、前記反射型液晶パネルに画像を表示することを特徴とするものである。

【0014】本願の請求項4記載の発明は、請求項3の液晶表示装置の駆動方法において、外光の輝度変化の周波数が120Hzであるとき、前記反射型液晶パネルの垂直同期信号の周波数を60Hzにし、前記外光の輝度変化の周波数が100Hzであるとき、前記反射型液晶パネルの垂直同期信号の周波数を50Hzにすることを特徴とするものである。

【0015】本願の請求項5記載の発明は、請求項3の液晶表示装置の駆動方法において、外光の輝度変化の周波数が120Hzであるとき、前記反射型液晶パネルの垂直同期信号の周波数を120Hzにし、前記外光の輝度変化の周波数が100Hzであるとき、前記反射型液晶パネルの垂直同期信号の周波数を100Hzにすることを特徴とするものである。

【0016】本願の請求項6記載の発明は、請求項3の液晶表示装置の駆動方法において、外光の輝度変化の周波数が100Hz及び120Hzのいずれかの値であるとき、前記反射型液晶パネルの垂直同期信号の周波数を150Hz以上の値にすることを特徴とするものである。

#### 【0017】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）本発明の実施の形態1における液晶表示装置と、その駆動方法について図面を参照しつつ説明する。図1は本実施の形態における液晶表示装置の構成図である。ここでは図7と同一内容のブロックについては同一符号を付け、それらの説明は省略する。この液晶表示装置は図1に示すように、表示データ記憶手段20、データ側電圧発生手段30、走査側電圧発生手段40、反射型STN液晶パネル50、垂直同期信号周波数入力手段60、垂直同期信号周波数切替手段70、液晶駆動信号発生手段80を含んで構成される。

【0018】垂直同期信号周波数入力手段60は、液晶パネルの駆動に用いる垂直同期信号の周波数を複数個設定したり、外光の点滅周波数を検出してその周波数を出力する機能を有している。外光の点滅周波数の検出は、付設の光センサによって行われる。垂直同期信号周波数切替手段70は垂直同期信号周波数入力手段60で設定又は検出された複数の周波数のうち、特定の周波数を液晶駆動周波数として選択し、液晶駆動信号発生手段80に与える手段である。この特定周波数とは、外光の輝度変化と液晶パネルの輝度が干渉しない周波数、例えば輝度変化周波数と同一の周波数をいう。液晶駆動信号発生手段80の出力信号は図7に示す液晶駆動信号発生手段10と同一である。

【0019】以上のように構成された液晶表示装置の動作について説明する。外部から入力された表示データと表示タイミング信号のうち、表示データは液晶駆動信号

発生手段80を介して表示データ記憶手段20に一旦記憶される。また表示タイミング信号は、液晶駆動信号発生手段80により液晶表示用タイミング信号に変換される。このとき、垂直同期信号周波数切替手段70により選択された周波数は液晶表示用タイミング信号の1つとして液晶駆動信号発生手段80に出力される。その他の液晶表示用タイミング信号も、垂直同期信号の周波数に対応したタイミングで、データ側電圧発生手段30と走査側電圧発生手段40とに出力される。

【0020】表示データが表示データ記憶手段20から読み出されると、液晶駆動信号発生手段80により階調処理などが施される。そしてこの表示データは、液晶表示用タイミング信号と同期し、データ側電圧発生手段30に転送される。反射型STN液晶パネル50の各液晶セルに対して、データ側電圧発生手段30と走査側電圧発生手段40との電位差に相当する駆動電圧が、前述した表示タイミング信号と表示データとに基づいて印加される。各走査電極と信号電極の交差する位置の液晶セルは、駆動電圧の実効値に応じて応答する。反射型液晶パネルではバックライトがないため、外光からの光を取り込み、表示に必要な輝度を得る。

【0021】以上のようにして反射型STN液晶パネル50を駆動した場合、外光の点滅周波数により垂直同期信号の周波数とその他の液晶表示用タイミング信号とを切り替える。この場合、外光の輝度の繰り返し周波数を $f_o$ とし、選択した垂直同期信号の周波数を $f_s$ とし、 $n, m$ を自然数とすると、垂直同期信号周波数切替手段70は、 $f_s = n f_o$ 又は $f_s = (1/m) f_o$ の垂直同期信号を出力すればよい。この場合、どのような点滅周波数をもつ外光下においても、外光の輝度変化と液晶パネルの輝度変化との干渉を少なくすることができる。特に目障りとなる低周波成分の輝度変化も容易に抑制することができ、フリッカレスの液晶表示装置が実現できる。

【0022】（実施の形態2）次に本発明の実施の形態2における液晶表示装置の駆動方法について図2及び図3を用いて説明する。図2及び図3は本実施の形態における液晶表示装置の駆動方法を示す信号のタイムチャートである。なお液晶表示装置の構成は図1に示すものと同一とする。また図8のタイムチャートと同一内容については同一符号を付け、それらの説明は省略する。図2(a)に示す信号110は図8と同様に60Hzの垂直同期信号であり、(b)に示す信号120と(c)に示す波形130の繰り返し周波数は夫々60Hzである。また図2(d)に示す波形150は、図8(d)の外光と異なり、点滅周波数が120Hzの外光の輝度波形である。

【0023】図2に示すように、外光の点滅周波数が120Hzの場合を説明する。60Hzの垂直同期信号110を発生させると、走査電極の走査側電圧は信号12

0のようになり、その繰り返し周波数は60Hzとなる。この場合の反射型STN液晶パネルの輝度は波形130のように変化し、フレーム応答現象により60Hz毎にピークが生じる。ここでは外光の点滅周波数は120Hzであるため、波形130と波形150との時間的な相対位置関係は変化しなくなる。このため、反射型STN液晶パネルの輝度変化と外光の輝度変化が干渉しても、その輝度変化に低周波成分は含まれず、液晶パネルにフリッカは発生しなくなる。

【0024】次に、外光の点滅周波数が100Hzの場合を説明する。図3において(a)の信号160は50Hzの垂直同期信号で、(b)の信号170は50Hzの走査側電圧である。(c)の波形180は反射型STN液晶パネルの輝度波形であり、50Hzの繰り返しピークを有する。外光の輝度は図3(d)に示すように波形140のように変化する。この場合(a)に示すように垂直同期信号160を50Hzに設定することにより、(c)の液晶パネルの輝度変化と(d)の外光の輝度変化との相対位置関係が変化しなくなる。この場合も反射型STN液晶パネルの輝度変化と外光の輝度変化と

が干渉しても、全体の輝度変化に低周波成分は含まれず、フリッカは発生しなくなる。

【0025】以上のように、外光の点滅周波数が120Hzのときには、垂直同期信号周波数切替手段70を介して垂直同期信号を60Hzにし、それに伴った液晶表示用タイミング信号で液晶パネルを駆動する。また外光の点滅周波数が100Hzのときには、垂直同期信号を50Hzにし、それに伴った液晶表示用タイミング信号で液晶パネルを駆動する。こうすると、外光の点滅周波数が120Hz、100Hzどちらの場合でもフリッカを抑制することができる。

【0026】なお、以上の説明では、外光の点滅周波数が120Hzのときには、液晶駆動周波数を60Hzとし、外光の点滅周波数が100Hzのときには、液晶駆動周波数を50Hzとしたが、外光の点滅周波数が液晶駆動周波数の整数倍であれば、他の組み合わせでも同様に実施にできる。また太陽光のような自然光、又は直流点灯の光源の場合は、液晶駆動周波数は任意の値でよいことは言うまでもない。

【0027】(実施の形態3)次に本発明の実施の形態3における液晶表示装置の駆動方法について図4及び図5を用いて説明する。図4及び図5は本実施の形態における液晶表示装置の駆動方法を示す信号のタイムチャートである。なお液晶表示装置の構成は図1に示すものと同一とする。また図8のタイムチャートと同一内容については同一符号を付け、それらの説明は省略する。

【0028】図4において、(a)に示す信号190は120Hzの垂直同期信号で、(b)に示す信号200は120Hzの走査側電圧である。また(c)に示す波形210は120Hzの繰り返し周波数を有する反射型

STN液晶パネルの輝度波形である。

【0029】このような駆動条件の下で、外光の輝度変化が波形150のように点滅周波数が120Hzであり、120Hzの垂直同期信号190を発生させるとする。走査電極に対する走査側電圧は信号200のようになり、その繰り返し周波数は120Hzとなる。そして反射型STN液晶パネルの輝度変化は波形210のようになり、フレーム応答現象により120Hzの繰り返しピークを持つ。ここで、外光の点滅周波数は120Hzであるため、反射型STN液晶パネルの輝度波形210と外光の輝度波形150における時間的な相対位置関係は常に一定となる。このため、反射型STN液晶パネルの輝度変化と外光の輝度変化とが干渉しても、全体の輝度変化に低周波成分は含まれず、液晶パネルにフリッカは発生しない。

【0030】次に、外光の点滅周波数が100Hzの場合を説明する。図5において(a)の信号220は100Hzの垂直同期信号で、(b)の信号230は100Hzの走査側電圧である。(c)の波形240は100Hzの繰り返し周波数を有する反射型STN液晶パネルの輝度波形である。その外光の輝度は図5(d)に示す波形140のように変化する。(a)に示すように100Hzの垂直同期信号220を発生させると、走査電極の走査側電圧は(b)のような信号230となり、反射型STN液晶パネルの輝度変化は(c)のように波形240となる。即ち液晶パネルのフレーム応答現象により100Hzの繰り返し周波数を有する波形となる。ここで、外光の点滅周波数は100Hzであるため、反射型STN液晶パネルの輝度波形240と、外光の輝度波形140とにおける時間的な相対位置関係は常に一定となる。このため、反射型STN液晶パネルの輝度変化と外光の輝度変化が干渉しても、全体の輝度変化に低周波成分は含まれず、液晶パネルにフリッカは生じない。

【0031】以上のように、外光の点滅周波数が120Hzのときには、120Hzの垂直同期信号とそれに伴った液晶表示用タイミング信号とで液晶パネルを駆動する。また外光の点滅周波数が100Hzのときには、100Hzの垂直同期信号とそれに伴った液晶表示用タイミング信号とで液晶パネルを駆動する。このように液晶駆動周波数を切り替えることにより、外光の点滅周波数120Hz、100Hzどちらの場合でも、フリッカを抑制することができる。

【0032】なお、以上の説明では、外光の点滅周波数が120Hzのときには、液晶駆動周波数を120Hzとし、外光の点滅周波数が100Hzのときには、液晶駆動周波数を100Hzとするよう切り替えるとした。しかし、駆動周波数が外光の点滅周波数の整数倍になるように切り替えるようにしても、同様の効果が得られる。

【0033】(実施の形態4)次に本発明の実施の形態

4における液晶表示装置の駆動方法について図6を用いて説明する。図6は本実施の形態における液晶表示装置の駆動方法を示す信号のタイムチャートである。なお液晶表示装置の構成は図1に示すもの同一とする。また図8のタイムチャートと同一内容については同一符号を付け、それらの説明は省略する。

【0034】図6(a)に示す信号250は150Hzの垂直同期信号であり、(b)に示す信号260は150Hzの走査側電圧である。また(c)に示す波形270は150Hzの繰り返し周波数を有する反射型STN液晶パネルの輝度波形である。

【0035】本実施の形態における液晶表示装置の駆動方法について説明する。図6(d)に示すような輝度波形150、即ち外光の点滅周波数が120Hzの場合と、(e)に示すような輝度波形140、即ち外光の点滅周波数が100Hzの場合とを考える。(a)のように150Hzの垂直同期信号250を発生させた場合、

(b)に示すように走査電極に対して周波数150Hzの走査側電圧の信号260が印加される。反射型STN液晶パネルの輝度波形270は、フレーム応答現象により(c)に示すように繰り返し周波数150Hzのピークを有する波形270となる。しかしながら、走査電極の走査側電圧の周波数が150Hzになると、100Hzや120Hzの場合と比較してその周期が短くなるので、反射型STN液晶パネルのフレーム応答現象による輝度の低下は小さくなる。このため反射型STN液晶パネルの輝度変化と外光の輝度変化が干渉しても、全体の輝度変化に含まれる低周波成分は少なくなり、フリッカは目立たなくなる。

【0036】以上のように、150Hzの垂直同期信号とそれに伴った液晶表示用タイミング信号とで液晶パネルを駆動することにより、外光の点滅周波数が100Hz、120Hzのいずれの場合でも、垂直同期信号とそれに伴った液晶表示用タイミング信号を切り替えることなく、フリッカを抑制することができる。

【0037】なお実施の形態4では、150Hzの垂直同期信号とそれに伴った液晶表示用タイミング信号とで駆動したが、反射型STN液晶パネルのフレーム応答による輝度があまり低下しない駆動周波数、即ち150Hz以上の垂直同期信号を用いて同様に実施可能である。

【0038】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、垂直同期信号周波数切替手段を用いて外光の輝度変化の周波数により垂直同期信号の周波数を切り替えるので、どのよう

な輝度周波数をもつ外光下においても、外光の輝度変化と液晶パネルの輝度変化の干渉による低周波成分の輝度変化を抑制することができる。このためフリッカの生じない液晶表示装置を実現できる。このため、反射型液晶パネルの画質の高品位化を図ることができる。

【0039】請求項2～5記載の発明によれば、外部光源の輝度変化の周波数に対応して液晶表示タイミング信号である垂直同期信号の周波数とその他の液晶表示タイミングとを切り替えることにより、どのような点滅周波数をもつ外光下においても、外光の輝度変化と反射型液晶パネルの輝度変化の干渉による低周波成分の輝度変化を抑制することができる。このため、フリッカをなくすことができ、画質の高品位化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の各実施の形態における反射型STN液晶パネルを有する液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態2において、外光の点滅周波数が120Hzの場合の液晶表示装置の駆動方法を示すタイムチャートである。

【図3】実施の形態2において、外光の点滅周波数が100Hzの場合の液晶表示装置の駆動方法を示すタイムチャートである。

【図4】本発明の実施の形態3において、外光の点滅周波数が120Hzの場合の液晶表示装置の駆動方法を示すタイムチャートである。

【図5】実施の形態3において、外光の点滅周波数が100Hzの場合の液晶表示装置の駆動方法を示すタイムチャートである。

【図6】本発明の実施の形態4において、液晶表示装置の駆動方法を示すタイムチャートである。

【図7】従来例における反射型STNの液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

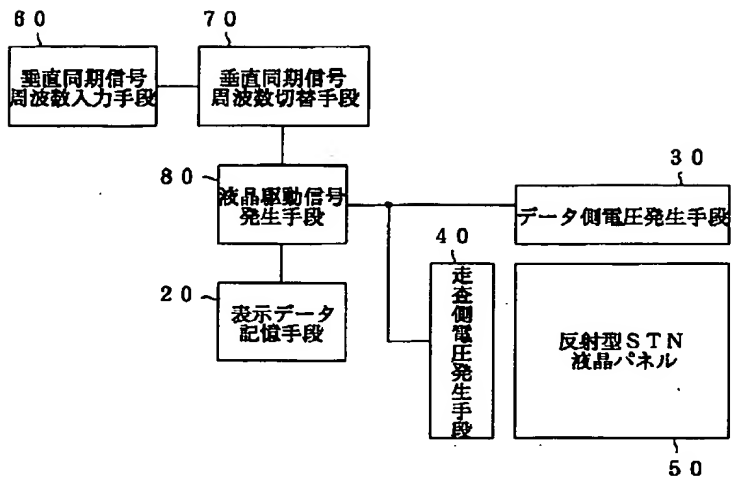
【図8】従来例の液晶表示装置の駆動方法を示すタイムチャートである。

【符号の説明】

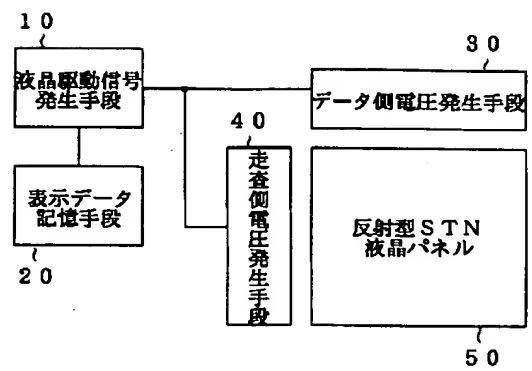
- 10 液晶駆動信号発生手段
- 20 表示データ記憶手段
- 30 データ側電圧発生手段
- 40 走査側電圧発生手段
- 50 反射型STN液晶パネル
- 60 垂直同期信号周波数入力手段
- 70 垂直同期信号周波数切替手段



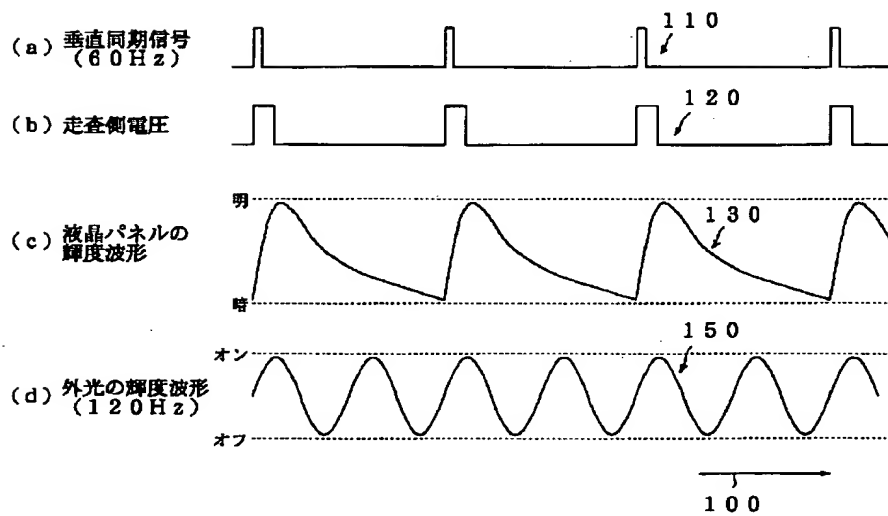
【図1】



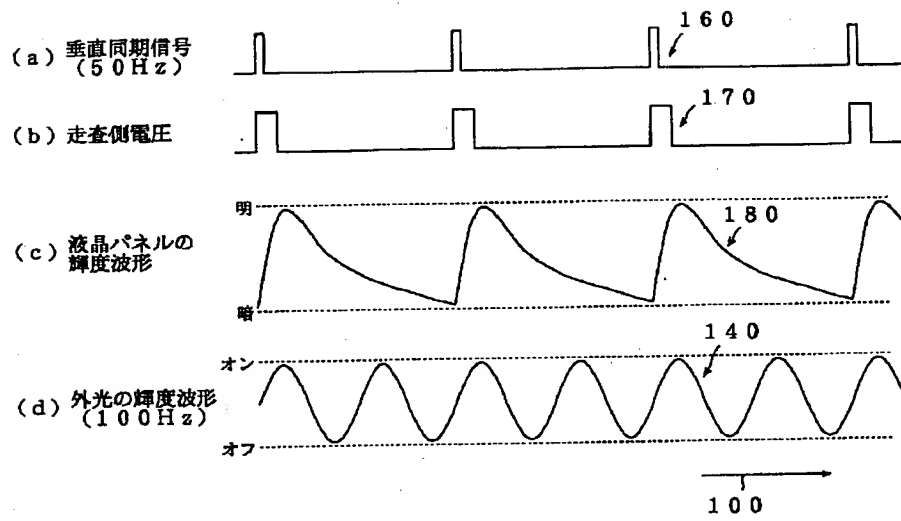
【図7】



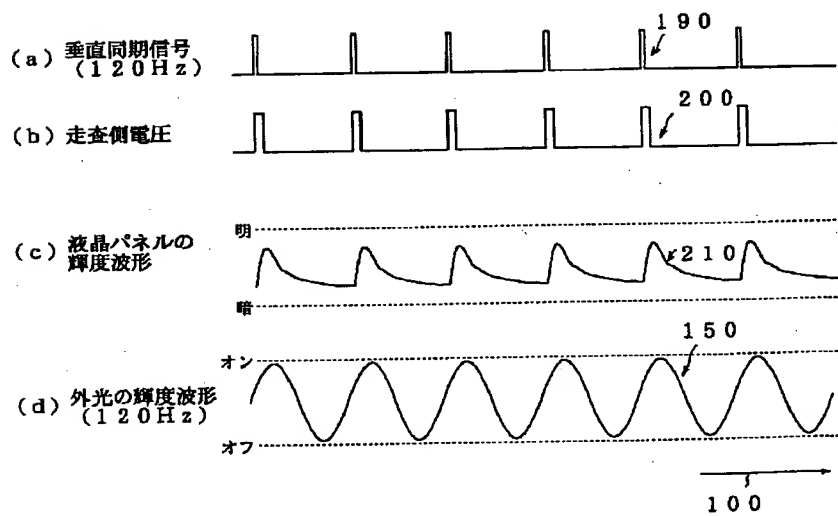
【図2】



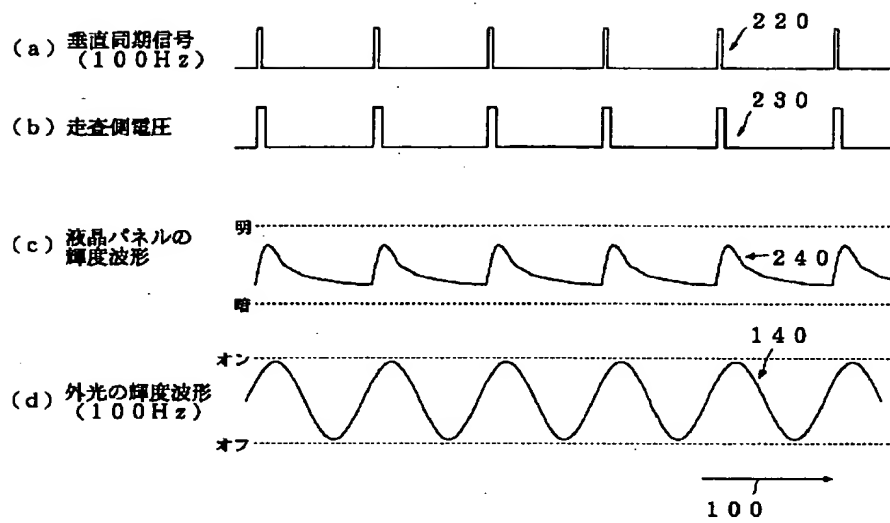
【図3】



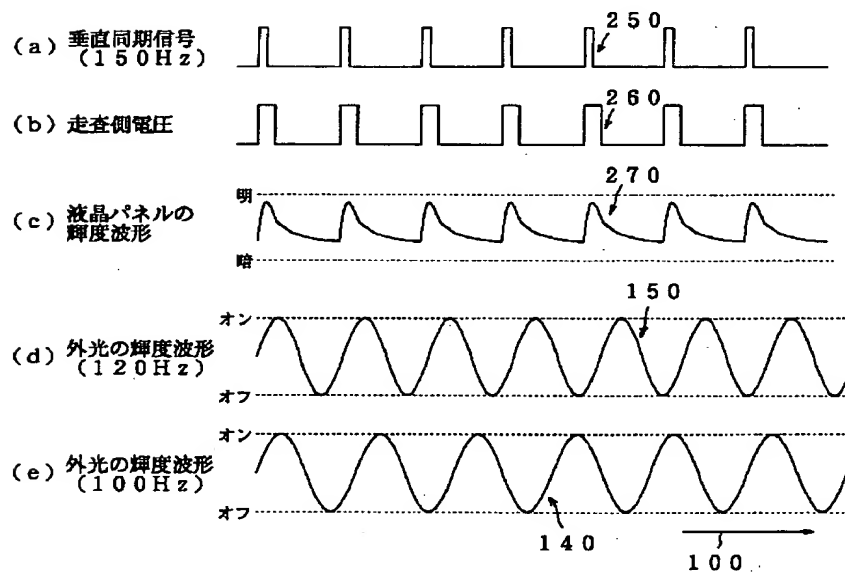
【図4】



【図5】



【図6】



【図8】

